



PN - JP6319737 A 19941122
 TI - ULTRASONIC COLOR DOPPLER DIAGNOSTIC APPARATUS
 FI - A61B8/06 ; G01P5/00&C
 PA - FUJITSU LTD
 IN - SHINAMI AKIRA
 AP - JP19930108658 19930511
 PR - JP19930108658 19930511
 DT - I

© PAJ / JPO

PN - JP6319737 A 19941122
 TI - ULTRASONIC COLOR DOPPLER DIAGNOSTIC APPARATUS
 AB - PURPOSE: To enable handy and highly accurate measurement of vascularity by extracting pixels within a range of a specified pixel value from those indicating the velocity of blood stream within an interest area of a subject to display it by an area ratio to the interest area.
 - CONSTITUTION: An interest area setting means 1 specifies an interest area 1' of a tumor part or the like among B mode pixels by a circle or the like to be drawn and display in a bit map frame memory 2 for display. A cursor is displayed on a color bar being controlled by a pixel value range setting means 5 and moved with a vertically moving key to assign hue and brightness as specified. A pixel value judging means 6 extracts pixels in an image by such an operation in the range assigned by the cursor. Then, an area calculation means 7 outputs a ratio between the number of the pixels in the interest area 1' to be outputted from a bit map frame memory 3 for an interest area flag and the number of the pixels having the pixel value extracted by the pixel value judging means 6, for example, by a division means. The results are displayed by an area ratio display means 8.
 I - A61B8/06 ; G01P5/00
 PA - FUJITSU LTD
 IN - SHINAMI AKIRA
 ABD - 19950331
 ABV - 199502
 AP - JP19930108658 19930511

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-319737

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 8/06		9361-4 C		
G 0 1 P 5/00		C 7907-2 F		

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平5-108658

(22)出願日 平成5年(1993)5月11日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 司波 章

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

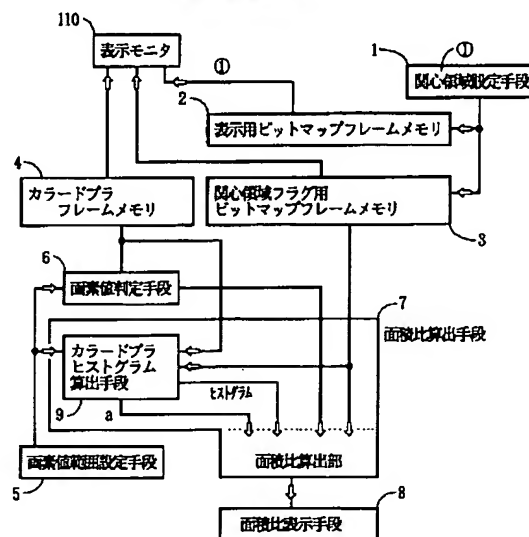
(54)【発明の名称】 超音波カラードブラ診断装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、超音波のドブラ効果を利用して、被検体の血流情報を表示する超音波カラードブラ診断装置に係り、特に、被検体の関心領域の血流情報を定量化して、高精度に計測する。

【構成】 超音波カラードブラ診断装置の画面に関心領域を設定する関心領域設定手段と、血流情報を指示している画素値の範囲を指定する画素値範囲指定手段と、前記指定した画素値の範囲に、カラードブラ用フレームメモリの画素値が収まっている画素を判定して抽出する画素値判定手段と、前記関心領域中における、前記画素値判定手段で指定範囲内であると判断された画素が占める面積と、前記関心領域内の全面積の比を算出する面積比算出手段と、該面積比を超音波診断装置の画面に表示する面積比表示手段とを備えて、被検体の関心領域内の血流速度を指示している画素が、指定した画素値の範囲内にある画素を抽出して、関心領域の面積に対する面積比で表示する。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】超音波カラードブラ診断装置の画面に関心領域(①)を設定する関心領域設定手段(1)と、血流情報を指示している画素値の範囲を指定する画素値範囲設定手段(5)と、前記指定した画素値の範囲に、カラードブラ用フレームメモリ(4)の画素が収まっている画素を判定して抽出する画素値判定手段(6)と、前記関心領域(①)中における、前記画素値範囲設定手段(5)で指定範囲内であると判断された画素が占める面積と、前記関心領域内の全面積の比を算出する面積比算出手段(3,6,7)と、該面積比を超音波診断装置の画面に表示する面積比表示手段(8)とを備えて、被検体の関心領域(①)内の血流速度を指示している画素が、前記指定した画素値の範囲内にある画素を抽出して、関心領域に面積に対する面積比で表示することを特徴とする超音波カラードブラ診断装置。

【請求項2】上記画素値範囲設定手段(5)は、カラーバー上にカーソルを表示するカーソル表示手段(②)と、上記カーソルを移動させるカーソル移動手段と、

【請求項3】上記画素値範囲設定手段(5)は、上記カラードブラ用フレームメモリ(4)の、上記関心領域(①)中の画素の画素値のヒストグラムを算出して表示するカラードブラヒストグラム算出手段(9)と、上記表示されているヒストグラムの血流速軸上を表示するカーソル表示手段(③)と、

上記カーソルを移動させるカーソル移動手段と、

【請求項4】上記面積比算出手段(7)は、上記画素値判定手段(6)で、指定した画素値の範囲内であると判断された関心領域中の画素数をカウントする第1のカウント手段(70)と、上記関心領域(①)内の画素数をカウントする第2のカウント手段(71)と、

上記第1のカウント手段(70)でのカウント結果を、上記第2のカウント手段(71)でのカウント結果で除するカウント結果除算手段(72)と、

【請求項5】上記面積比算出手段(7)は、上記カラードブラフレームメモリ(4)の関心領域(①)中の画素の、各画素値のヒストグラムを算出するカラードブラヒストグラム算出手段(95,96)と、

上記カラードブラヒストグラム算出手段(95,96)で抽出された指定の範囲内のヒストグラムの積分値を得る第1の積分手段(95,96,77)と、

上記ヒストグラム全体の積分値を得る第2の積分手段(9

5,96,78)と、

上記第1の積分手段(95,96,77)での積分結果を、上記第2の積分手段(95,96,78)での積分手段で除する積分結果除算手段(79)と、

で構成することを特徴とする請求項1に記載の超音波カラードブラ診断装置。

【請求項6】上記面積比表示手段(8)は、上記面積比を数値で表示するためのフォント表示手段(80)を備えたことを特徴とする請求項1に記載の超音波カラードブラ診断装置。

【請求項7】上記面積比表示手段(8)は、該面積比の過去の履歴をグラフで数値表示する履歴グラフ表示手段(82,83)を備えたことを特徴とする請求項1に記載の超音波カラードブラ診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超音波のドブラ効果を利用して、被検体の血流情報を表示する超音波カラードブラ診断装置の計測機構に関する。

【0002】近年の超音波診断装置の進歩に伴って、腹部臓器をカラードブラで診断したいという臨床医師の要求が高まっており、様々な試みがなされている。中でも、腫瘍の悪性、良性の識別に役立てたいと考えられている。

【0003】現状では、悪性であれば、血流が多く描出され、良性であれば、さほどでもないことから、被検体中での血流の有無で腫瘍の識別が行えると期待されている。その医学的な理由としては、悪性の腫瘍では、細胞が増殖するにあたり、栄養血管が発達するからだといわれている。

【0004】然しながら、これまでは、見た目では血流の有無を判定しており、この判定結果では、最近の超音波診断装置の性能の向上とともに、悪性、良性を問わず、殆どの腫瘍で血流が観察できるようになってきた為、悪性腫瘍の診断効率性は、寧ろ、期待できなくなってきた。

【0005】そこで、この血流の多さ(以後、バスキュラリティと称する)を何とか定量化できれば、診断率の向上が期待できると考える臨床医が少なくない。このような事情から、上記バスキュラリティを定量化できる超音波カラードブラ診断装置が要求される。

【0006】

【従来の技術】図9は、従来の超音波カラードブラ診断装置を説明する図である。本図において、11は、超音波を送受信する超音波トランスデューサであり、ビーム・フォーマ部12からの送信信号を超音波に変換し、又被検体からの反射波を電気信号に変換する。

【0007】12は、制御部111の指定する走査方向へ超音波ビームを収束させるための上記ビーム・フォーマ部であり、13は、各走査方向からの受信信号をデジタル化し、表示用メモリーに書き込むためのBモード用のディ

ジタル・スキャン・コンバータ (Bモード用DSC) 部である。該デジタル・スキャン・コンバータ(DSC)部では、ビーム状の超音波信号で、被検体を扇状に走査したとき、時系列に入ってくる該超音波のエコー信号を、デジタル信号に変換し、該デジタル信号をビットマップメモリ上に、上記走査した扇状に記憶する。

【0008】14は、上記ビーム・フォーマ部 12 からの受信信号をミキサーにより、ドブラ信号に復調し、自己相関法等により平均流速、分散、流れの向きなどを検出するためのカラー・フロー・マップ(CFM) 解析部であり、15は、上記カラー・フロー・マップ(CFM) 解析部 14 の出力を、上記、Bモード用のデジタル・スキャン・コンバータ (Bモード用DSC) 部 13 と同様にして、表示用メモリに書き込むためのカラー・フロー・マップ(CFM) 用デジタル・スキャン・コンバータ (CFM用DSC) 部である。

【0009】18は、上記Bモード断層像上にカラー・フロー・マップ(CFM) 解析部 14 の出力 (カラーバー出力) を、重ね合わせて表示する場合のカラー・フロー・マップ(CFM) の表示色と、上記被検体の動態速度との関係を示す、カラー・フロー・マップ(CFM) スケール (カラーバー) 表示手段である。

【0010】19は、上記Bモード用のデジタル・スキャン・コンバータ (Bモード用DSC) 部 3と、カラー・フロー・マップ(CFM) 用デジタル・スキャン・コンバータ (CFM用DSC) 部 5等のメモリ出力を処理し、表示モニタ 10 への表示信号を作成するビデオ処理部であって、110 は、上記Bモード断層像、カラー・フロー・マップ(CFM) 像等を表示する表示モニタである。

【0011】111 は、ユーザ操作により、走査・表示など装置全体を制御する制御部、112は、ユーザが所定の操作を行うキーボード、そして、113 は、上記Bモード断層像上の部位 (関心領域) ①を指定することに使用する設定手段 (例えば、サンプルボリューム等) である。

【0012】上記、従来の超音波診断装置では、操作キーボード 112によるユーザ操作により、上記Bモード断層像、カラー・フロー・マップ(CFM) 像等が選択的に表示されていた。例えば、カラー・フロー・マップ(CFM) 像は単独で表示モニタ 10 上に、Bモード断層像等とは表示モニタ 10 上に分割表示される。

【0013】該カラー・フロー・マップ(CFM) 像は、前述のように、上記ビーム・フォーマ部 12 からの受信信号をミキサーにより、ドブラ信号に復調し、自己相関法等により平均流速、分散、流れの向きなどを検出し、該検出した速度情報をカラー情報に変換して、該Bモード断層像に重ね合わせて表示される。

【0014】具体的には、Bモード断層像の明るい部分ではBモード像が表示され、該Bモード断層像の暗い部分、即ち、組織の少ない血管のある部分では、カラー・フロー・マップ(CFM) 像 (カラードブラ像) が表示され

る。

【0015】上記のCFM解析部 14 での血流速度は、以下のようにして算出される。被検体である生体内を流れる血流に対して、超音波トランスデューサ (プローブ) 11から超音波パルスを送波すると、この送信パルスの中心周波数 f_c は移動して血流内の血球によって、ドブラ偏移周波数 f_d だけ変化して、 $f_d + f_c = f$ の超音波パルスとして同一プローブで受波される。

【0016】このとき、ドブラ偏移周波数 f_d は、血流速度 V が反映された次式のように示される。

$$f_d = (2V \cos \theta / C) f_c$$

ここで、 V : 血流速度、 θ : 超音波パルスと血流とのなす角度、 C : 音速

従って、ドブラ偏移周波数 f_d を検出することにより、血流速度 V を検出することができる。上記の f_d は、前述のように自己相関法や、FFT法などにより求められる。

【0017】上記の方法は、ベロシティモードと称されているが、別の方法として、パワーモードと称して、クラッタ成分 (組織の細かな動きの成分) をカットするための、所謂、MITフィルタの出力を輝度変調した上で画像表示を行っているものもある。

【0018】いずれのモードにおいても、血流動態を把握するための重要な情報を医師に与え、現在、このカラードブラ機能は、超音波診断装置の必須機能となりつつある。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】通常、上記血流速度とカラー情報 (色相、明るさ) との関係が、カラー・フロー・マップ(CFM) スケール (所謂、カラーバー) として表示されるが、被検体のBモード断層像内の全体的な把握は容易であるものの、被検体の各部位の色相、明るさを、上記カラー・フロー・マップ(CFM) スケール表示き照らし合わせる必要があり、血流の多さ、即ち、バスキュラリティ (血管の多さ) の計測は、例えば、上記カラー・フロー・マップ(CFM) 画像の写真の腫瘍上に、予め、同心円を描いたトレーシングペーパーを乗せ、円と交差する、所定の色相、明るさを持つ血流表示画素を数えたり、写真の腫瘍上に、予め、ランダムに点をプロットしたトレーシングペーパーを乗せ、血流上に乗った点の数を数えて、バスキュラリティとして評価しようとしている臨床医もいるが、このような時間のかかる臨床実験では、数がこなせないため、実用には程遠いのは、誰の目にも明らかであるという問題があった。

【0020】本発明は上記従来の欠点に鑑み、上記のような手作業にとって代わる計測機能を実現し、簡便に、精度よく定量化してバスキュラリティを計測することができる超音波カラードブラ診断装置を提供することを目的とするものである。

【0021】

【課題を解決するための手段】図1は、本発明の原理構成例を示した図であり、図2～図4は、本発明の一実施例を示した図であり、図2、図3は面積比算出手段の例を示しており、図4は面積比表示手段の例を示している。上記の問題点は下記の如くに構成された超音波カラードブラ診断装置によって解決される。

【0022】(1) 超音波カラードブラ診断装置の画面に関心領域①を設定する関心領域設定手段1と、血流情報を指示している画素値の範囲を指定する画素値範囲指定手段5と、前記指定した画素値の範囲に、カラードブラ用フレームメモリ4の画素が収まっている画素を判定して抽出する画素値判定手段6と、前記関心領域①における、前記画素値判定手段5で指定範囲内であると判断された画素が占める面積と、前記関心領域内の全面積の比を算出する面積比算出手段3,6,7と、該面積比を超音波診断装置の画面に表示する面積比表示手段8とを備えて、被検体の関心領域①内の血流速度を指示している画素が、前記指定した画素値の範囲内にある画素を抽出して、関心領域に面積に対する面積比で表示するように構成する。

【0023】(2) 上記画素値範囲指定手段5は、カラーバー（前述のカラー・フロー・マップ(CFM)スケール表示）上にカーソルを表示するカーソル表示手段②と、上記カーソルを移動させるカーソル移動手段とで構成する。

【0024】(3) 上記画素値範囲判定手段5は、上記カラードブラ用フレームメモリ4の、上記関心領域①中の画素の画素値のヒストグラムを算出して表示するカラードブラヒストグラム算出手段9と、上記表示されているヒストグラムの血流速軸上を表示するカーソル表示手段③と、上記カーソルを移動させるカーソル移動手段とで構成する。

【0025】(4) 上記面積比算出手段7は、上記画素値判定手段6で、指定した画素値の範囲内であると判断された関心領域中の画素数をカウントする第1のカウント手段70と、上記関心領域①内の画素数をカウントする第2のカウント手段71と、上記第1のカウント手段70でのカウント結果を、上記第2のカウント手段71でのカウント結果で除するカウント結果除算手段72とで構成する。

【0026】(5) 上記面積比算出手段7は、上記カラードブラフレームメモリ4の関心領域①中の画素の、各画素値のヒストグラムを算出するカラードブラヒストグラム算出手段95,96と、上記画素値判定手段6で抽出された指定の範囲内のヒストグラムの積分値を得る第1の積分手段95,96,77と、上記ヒストグラム全体の積分値を得る第2の積分手段95,96,78と、上記第1の積分手段95,96,77での積分結果を、上記第2の積分手段95,96,78での積分手段で除する積分結果除算手段79とで構成する。

【0027】(6) 上記面積比表示手段8は、上記面積比を数値で表示するためのフォント表示手段80を備えるように構成する。

(7) 上記面積比表示手段8は、該面積比の過去の履歴をグラフで数値表示する履歴グラフ表示手段82,83を備えるように構成する。

【0028】

【作用】即ち、本発明においては、カラードブラ画像中において、関心領域①を指定し、該指定した関心領域①中の画素数に対して、所定の血流速度を表示している画素数との比を算出して、数字、又は、履歴グラフで、該カラードブラ画像のフレーム単位で表示するようにしたものである。

【0029】上記所定の血流速度の範囲を指定する方法として、該カラードブラ画像中に表示されている前述のカラーバー（正確には、カラー・フロー・マップ(CFM)スケール）上で、抽出したい血流速度の範囲をカーソル表示するか、該カラードブラ画像中の各血流速度を指示している色の画素のヒストグラムをとり、そのヒストグラム上において、抽出したい血流速度の範囲をカーソル表示する。

【0030】従って、カラー表示されている血流速度を、カラーバー、或いは、カラー表示画素のヒストグラム上でカーソル表示して選択することができ、バスキュラリティを簡便、且つ、高精度に定量化して測定することができる効果がある。

【0031】

【実施例】以下本発明の実施例を図面によって詳述する。前述の図1が、本発明の原理構成図であり、図2～図4は、本発明の一実施例を示した図であり、図5～図8は、本発明による動作説明図であって、図5は、関心領域①の表示例を示しており、図6は、カラードブラ画像中の血流速度の範囲、具体的には、画素抽出範囲指定手段の例を示しており、図7は、指示した範囲の血流速度を持つ画素の面積比の概念を示し、図8は、面積比の表示例を示している。

【0032】本発明においては、超音波カラードブラ診断装置の画面に関心領域①を設定する関心領域設定手段1と、血流情報を指示している画素値の範囲を指定する画素値範囲指定手段5と、前記指定した画素値の範囲に、カラードブラ用フレームメモリ4の画素値が収まっている画素を判定して抽出する画素値判定手段6と、前記関心領域①における、前記画素値判定手段5で指定範囲内であると判断された画素が占める面積と、前記関心領域内の全面積の比を算出する面積比算出手段3,4,6,7と、該面積比を超音波診断装置の画面に表示する面積比表示手段8が、本発明を実施するのに必要な手段である。尚、全図を通して同じ符号は同じ対象物を示している。

【0033】以下、図1を参照しながら、図2～図8に

よって、本発明の超音波カラードブラ診断装置の構成と動作を説明する。先ず、図1において、関心領域設定手段1は、Bモード画像中において、腫瘍部等の関心領域①を円等で指示して、表示用ビットマップフレームメモリ2に描画し、図5に示されているように表示する。

【0034】上記関心領域①を指示する情報は、関心領域フラグ用ビットマップフレームメモリ3にも入力され、該関心領域①中の画素にフラグとして、該関心領域①内の画素には、“1”を、その他の画素には“0”を与える。図7(b)は、上記のようにして指示された関心領域①を黒画素(即ち、画素値が“1”)を示している。

【0035】前述のように、カラードブラ画像中には、例えば、スーパーインポーズの方法等で、画像の左端に、カラーバー(前述のカラー・フロー・マップ(CMF)スケール)が表示されているので、図1の画素値範囲設定手段5の制御により、カーソルを、図6(a)に示したように、上記カラーバー上に表示し、その表示されているカーソルを、通常のカーソルの上下移動キーで移動させて、所定の色相、明るさを指定する。又は、図6(b)に示されているように、カラードブラ画像中の各画素の値のヒストグラムを表示し、そのヒストグラムの血流速度軸方向で、カーソルを表示し、そのカーソルを移動させて、所定の血流速度の範囲を指定するようにしてもよい。(請求項2、3に対応する実施例)

このような操作により、カラードブラ画像中において、該カーソルが指示した範囲の画素を抽出することができる。この抽出動作を、図1の画素値判定手段6が行う。このようにして、関心領域(図7(b)参照)①の中の指示された血流速度を持つ画素を指示した例が、図7(a)の黒画素である。

【0036】図1の面積比算出手段7では、上記関心領域フラグ用ビットマップフレームメモリ3から出力される関心領域①中の画素の数(図7(b)の黒画素の数)と、上記画素値判定手段6で抽出された所定の血流速度を指示している画素値を持つ画素の数(図7(a)の黒画素の数)との比を、例えば、除算手段で出力し、面積比表示手段8で、例えば、後述する図8に示したように表示する。(請求項1に対応する実施例)

次に、図2、図3によって、上記面積比算出手段7の具体例を説明する。

【0037】先ず、図2において、カラードブラフレームメモリ4中に描画されているカラードブラ画像中の各画素の画素値が、画素値判定手段6のA端子に入力されると共に、上記画素値範囲判定手段5から、図6(a)、又は、(b)の手段で指示された、血流速度の範囲を指定する閾値(THRESHOLD+, THRESHOLD-)が、画素値判定手段6のB、C端子に入力されると、該画素値判定手段6において、 $A > B$ 、或いは、 $A < C$ なる演算が施され、上記カーソルで指示した画素値を持つ画素が、カウンタ(第

1のカウンタ手段)70のイネーブル(EN2)端子に入力される。

【0038】該カウンタ70の他のイネーブル(EN1)端子には、前述の関心領域フラグ用ビットマップフレームメモリ3から、関心領域①内のフラグが“1”を示している画素が入力される。

【0039】該カウンタ70は、フレーム同期信号(VD)が入力される毎に、クリアされ、上記イネーブル(EN1)が指示する画素であって、且つ、イネーブル(EN2)が指示する画素の数を計数する。(図7(a)参照)

同様にして、カウンタ(第2のカウンタ手段)71では、上記関心領域①内のフラグが“1”を示している画素の数を計数する。(図7(a)、(b)参照)

従って、除算手段72においては、関心領域①中の画素の数に対する、所定の血流速度を持つ画素の数の比を求めることができる。(請求項4に記載の実施例に対応)次に、図3によって、他の面積比算出手段について説明する。

【0040】図3において、コントローラ(CONTROL)95と、ヒストグラムメモリ(MEM)96が、図1で示されているカラードブラヒストグラム算出手段9を構成している。従って、図2の場合と同様にして、カラードブラフレームメモリ4から、カラードブラ画像の各画素が、コントローラ(CONTROL)95に入力され、関心領域フラグ用ビットマップフレームメモリ3から、関心領域①中の画素が入力される。

【0041】該コントローラ(CONTROL)95では、関心領域①内の画素の内、画素値が“1”～、例えば、“127”までの各の画素の数を計数して、ヒストグラムメモリ(MEM)96に格納する。

【0042】ここで、図1の画素値範囲設定手段5からの指示に基づいて、カラードブラ画像中の、所定の画素値の範囲がカーソル表示されると、図6(b)で説明したように、ヒストグラム中の血流速度軸上において、所定の血流速度の範囲が指定され、その指定範囲を指示する制御信号aが、第1の積分手段77と、第2の積分手段78の、それぞれの積分制御端子(C1, C2)に入力される。

【0043】第1の積分手段77では、上記積分制御端子(C1)に入力された血流速度の範囲を指定する信号に基づいて、図6(b)に示したヒストグラム中において、カーソルが指示している血流速度の範囲内の画素の数のみを積分する。

【0044】同様にして、第2の積分手段78では、上記積分制御端子(C2)に入力された血流速度の範囲を指定する信号に基づいて、図6(b)に示したヒストグラム中の総ての画素の数を積分する。

【0045】従って、除算手段79においては、関心領域①中の画素の数に対する、所定の血流速度を持つ画素の数の比を求めることができる。(請求項5に記載の実

施例に対応)

次に、図4によって、上記算出された面積比を表示する手段について説明する。図8は、上記算出された面積比の表示例を示している。図中の「42%」の数字は、フレーム毎の面積比を数字フォントで表示した例であり、図8の履歴グラフは、各フレーム毎の面積比の履歴をグラフ表示した例であって、一番右側でのグラフの位置(値)が現在のフレームでの面積比を表示している。

【0046】上記の表示手段は、図1の面積表示手段8の具体例を示しており、図4の表示回路によって実現される。まず、表示モニタ110の表示範囲を所定の順序で走査することで、走査位置を指示する水平位置、垂直位置指示信号が、図9の、例えば、制御部111から入力される。

【0047】判定部81では、上記表示モニタ110の走査位置を指示する水平位置、垂直位置指示信号と、図8の表示例で示した面積比を数字で表示する位置の座標(水平位置、垂直位置)とを比較し、一致したとき、フォントROM80から所定の数字{表示量(%)が指示する数字}のフォントを読み出し、上記一致した座標から、上記フォントROM80から読み出されたフォントデータを展開して、例えば、「4」「2」「%」を、図8に示した如くに表示する。〔請求項6に記載の実施例に対応〕同様にして、判定部82においては、上記表示モニタ110の走査位置を指示する水平位置、垂直位置指示信号と、図8の表示例で示した履歴グラフに対応する過去の各フレーム毎の面積比が格納されている履歴メモリ83からの、各フレーム毎の面積比に対応した、水平位置と垂直位置情報とを比較し、一致した座標には「黒ドット」を、不一致の座標には「白ドット」を出力することで、上記履歴メモリ83に格納されている各フレーム毎の面積比を履歴グラフにして表示することができる。

【0048】具体的には、図9の制御部111からの、各フレーム毎の水平位置、垂直位置が入力されたとき、該入力された水平位置に対応するフレームを認識して、該フレームの面積比の垂直座標位置が格納されているアドレスで、履歴メモリ83をアクセスし、該フレームの面積比を指示する垂直位置データを読み取り、上記制御部111からの垂直位置と比較することで、上記グラフ表示を実現することができる。

【0049】このとき、上記履歴メモリ83をシフト構造のメモリ、例えば、先入れ後出し(FILO)メモリで構成しておくことで、現在のフレームからの過去のフレームの面積比に対応する垂直座標データが、フレームが更新される毎に、対応するアドレスにシフト(スクロール)しながら格納されているので、前述のように、例えば、一番右側に最新のフレームの面積比が表示され、左側に過去の複数フレームの面積比がスクロールしながら表示される。〔請求項7に記載の実施例に対応〕このように、超音波のドブラ効果を利用して、被検体の血流情報

を表示する超音波カラードブラ診断装置において、超音波カラードブラ診断装置の画面に関心領域①を設定する関心領域設定手段と、血流情報を指示している画素値の範囲を指定する画素値範囲指定手段と、前記指定した画素値の範囲に、カラードブラ用フレームメモリの画素が収まっている画素を判定して抽出する画素値判定手段と、前記関心領域①中における、前記画素値判定手段で指定範囲内の画素値であると判断された画素が占める面積と、前記関心領域内の全面積の比を算出する面積比算出手段と、該面積比を超音波診断装置の画面に表示する面積比表示手段とを備えて、被検体の関心領域①内の血流速度を指示している画素が、指定した画素値の範囲内にある画素を抽出して、関心領域の面積に対する面積比で表示するようにした所に特徴がある。

【0050】

〔発明の効果〕以上、詳細に説明したように、本発明の超音波カラードブラ診断装置によれば、バスキュラリティを簡便に、且つ、高精度に定量化して測定することができる効果がある。

〔図面の簡単な説明〕

〔図1〕本発明の原理構成図

〔図2〕本発明の一実施例を示した図(その1)

〔図3〕本発明の一実施例を示した図(その2)

〔図4〕本発明の一実施例を示した図(その3)

〔図5〕本発明による動作説明図(その1)

〔図6〕本発明による動作説明図(その2)

〔図7〕本発明による動作説明図(その3)

〔図8〕本発明による動作説明図(その4)

〔図9〕従来の超音波カラードブラ診断装置を説明する

図

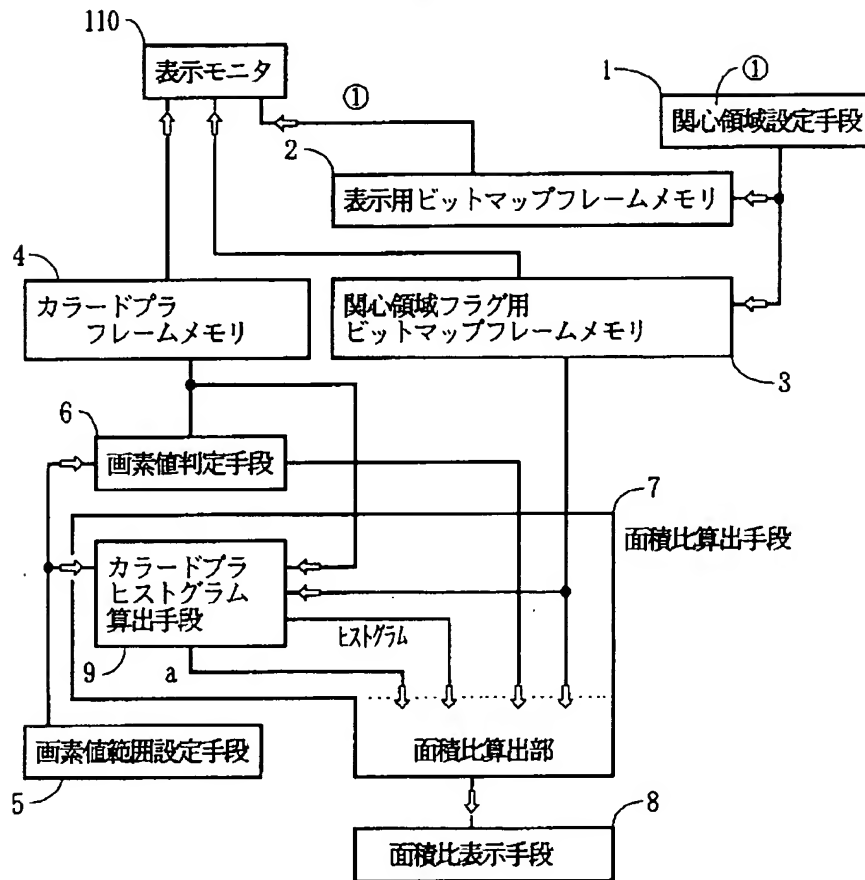
〔符号の説明〕

1	関心領域設定手段		
2	表示用ビットマップフレームメモリ		
3	関心領域フラグ用ビットマップフレームメモリ		
4	カラードブラフレームメモリ		
5	画素値範囲設定手段	6	画素値判定手段
7	面積比算出手段	8	面積比表示手段
40	70	カウンタ(第1のカウンタ手段)	
	71	カウンタ(第2のカウンタ手段)	
	72	カウント結果除算手段	
	77	第1の積分手段	78 第2の積分手段
	79	積分結果除算手段	
	80	フォントROM	81,83 判定部
	84	履歴メモリ	
	9	カラードブラヒストグラム算出手段	
	95	コントロール(CONTROL)	
50	96	ヒストグラムメモリ(MEM)	

- | | | | | | |
|----|----------------------|-------|---------|-----|-------|
| 11 | 超音波トランスデューサ | * 110 | 表示モニタ | 12 | |
| 12 | ビーム・フォーマ部 (ビーム・フォーマ) | 111 | 制御部 | 112 | 操作キーボ |
| 13 | B モード用DSC 部 | 14 | CFM 解析部 | ード | |
| 15 | CFM 用DSC 部 | 113 | 設定手段 | | |
| 18 | CFM スケール発生部 | 19 | ビデオ処理 | ① | 関心領域 |
| 部 | | * | | | |

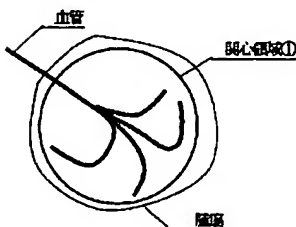
【図1】

本発明の原理構成図



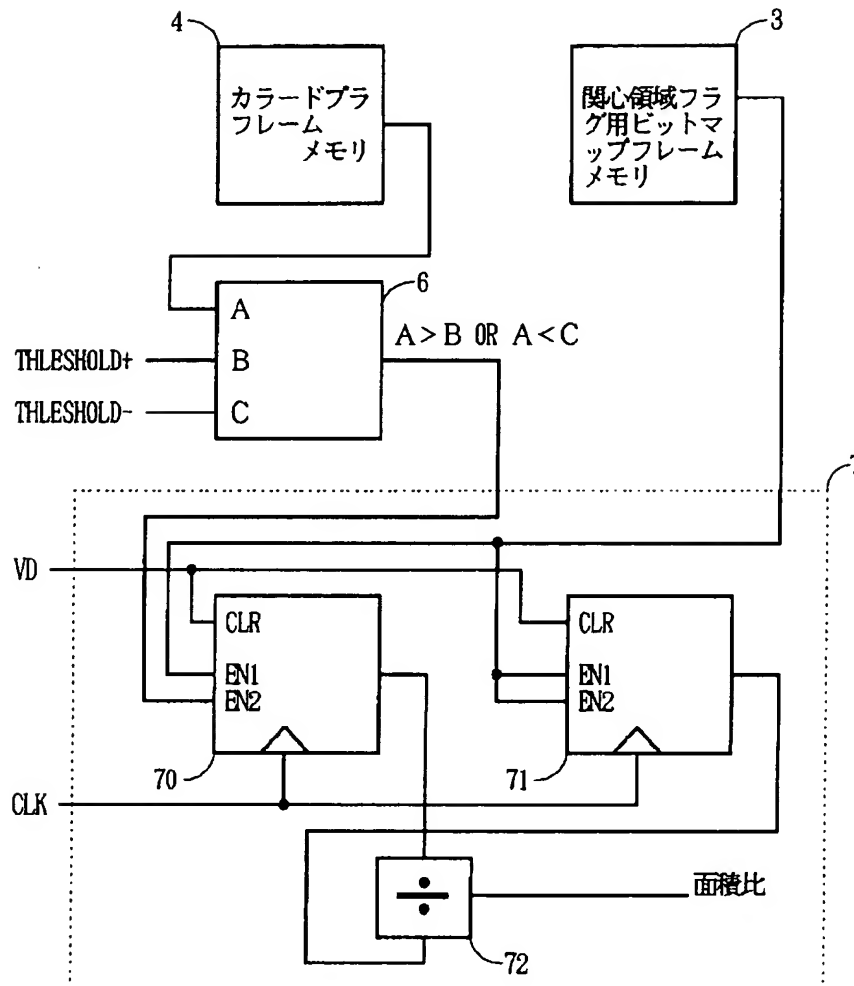
【図5】

本発明による動作説明図 (その1)



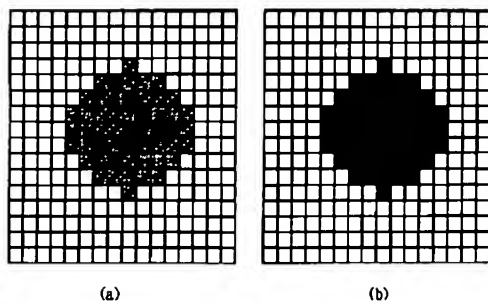
【図2】

本発明の一実施例を示した図（その1）



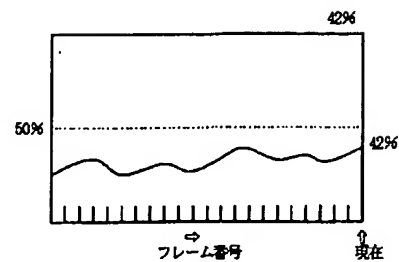
【図7】

本発明による動作説明図（その3）



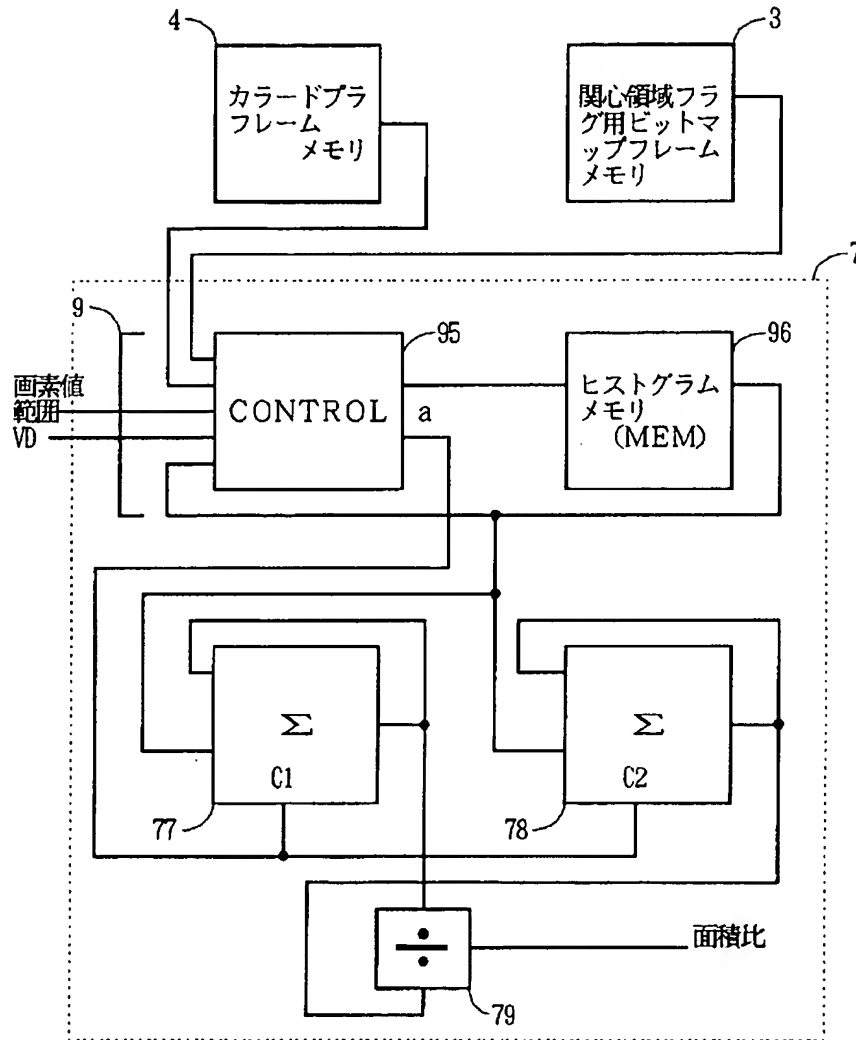
【図8】

本発明による動作説明図（その4）



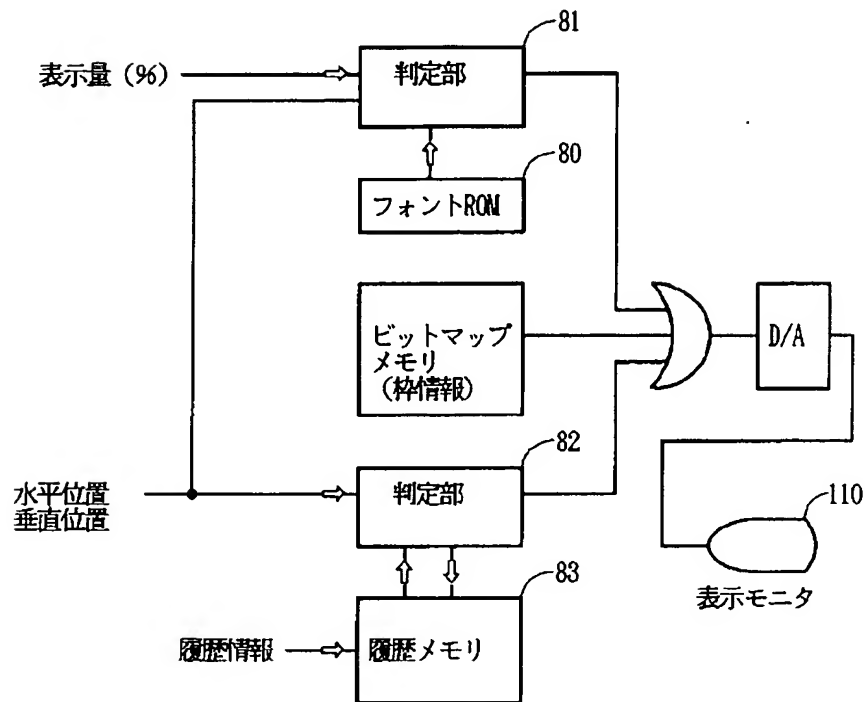
【図3】

本発明の一実施例を示した図（その2）



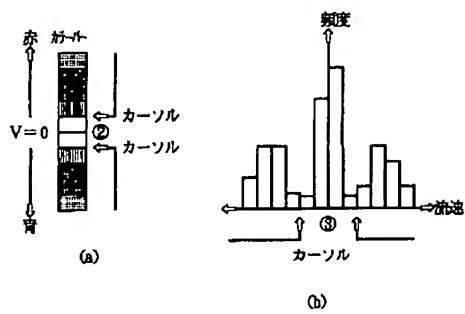
【図4】

本発明の一実施例を示した図（その3）



【図6】

本発明による動作例図（その2）



【図9】

従来の超音波カラードブラ診断装置を説明する図

